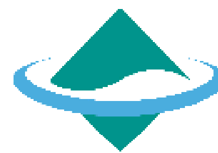


環境省

環境技術実証モデル事業
山　岳　ト　イ　レ　技　術　分　野

メーカー：株式会社　リンフォース
技 術 名：洗浄水循環式し尿処理システム（土壌処理方式）
実証機関：富　山　県

実 証 試 験 結 果 報 告 書

環境技術実証モデル事業　山岳トイレ技術分野　実証試験結果報告書について、平成１７年４月２０日付けで承認しました。 本モデル事業は、普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者機関(実証機関)が客観的に実証する事業をモデル的に実施することにより、環境技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展に資することを目的としたものです。 本報告書における技術実証の結果は、環境技術の性能を保証するものではなく、一定の条件下における環境技術の環境保全効果のデータを提供するものです。

平成１７年 ４ 月

環　境　省

環境技術実証モデル事業

山岳トイレ技術分野

山岳トイレし尿処理技術
実証試験結果報告書

平成１７年３月

実　　証　　機　　関：富山県

環境技術開発者：株式会社リンフォース

技術・製品の名称：洗浄水循環式し尿処理システム（土壌処理方式）

目　次

[概要編]

[結果編]

[導入編]

１．富山県

し尿処理方式 注)	土壌処理方式
実証機関	富山県生活環境部自然保護課 TEL076-444-3399　FAX076-444-4430
実証申請者／環境技術開発者	㈱リンフォース TEL0467-33-0500　FAX0467-33-0501

注) 実証試験要領で定義した、し尿処理方式の分類名称を記載する。

（1）実証装置の概要

装置の特徴	・ 本装置は、土壌粒子による吸着やろ過作用、あるいは土壌微生物の代謝作用等を利用して汚水を浄化する方式である。適切な条件下では、有機物のほか窒素、リンなどの除去も期待できる。 ・ 便器は、1 回あたりの洗浄水量が 250cc の簡易水洗便器を使用している。 ・ 酵素剤を添加することで固形物を液化させ、生物分解性を高めている。 ・ 雨水が土壌処理水と混ざるのを防ぐため、雨水は別途雨水浸透ますから系外に地下浸透させる工夫がなされている。 ・ 商用電力がない場所でも設置でき、処理水の循環に圧力式の足踏みポンプを用いるところに特徴がある。
し尿処理フローおよび解説	地下貯水槽水を太陽光発電により洗浄水としてポンプで圧送 下部水槽 → 足踏み式 圧力ポンプ → 簡易水洗便器 → ①便槽兼消化槽（嫌気処理） → ②接触消化槽（嫌気処理） → ③土壌処理槽（好気処理） → ④地下貯水槽 → 雨水浸透ます ① 便槽兼消化槽に酵素を投入して、し尿中の固形物の液化を促す。 ② 接触消化槽で浮遊物等を除去し、土壌処理槽に自然流下で移送する。 ③ 土壌処理槽は遮水シートで囲み、地下水への浸透を防ぐ構造である。接触消化槽処理水は、土壌中に埋設した多孔性の散水管（トレンチ）を介して土壌層内に浸透され、その過程で分解、浄化される。 ④ 土壌処理水は、土壌槽の底部にある地下貯水槽に貯留し、洗浄水として再利用する。 ※地下貯水槽から下部水槽への処理水の移送、および下部水槽の水を足踏みポンプで便器洗浄に用いる以外の各槽間の処理水移送はすべて自然流下方式を用いている。

（2）実証試験の概要

①実証試験場所の概要

所在自治体	富山県
山岳名	■山岳名：立山・一ノ越　■山域名：北アルプス　■標高：2,700　m
トイレ供用開始日	平成 14 年　7 月（トイレを設置し使用し始めた日）
トイレ利用期間	（ 通年利用・シーズンのみ利用 ）※シーズン期間：7 月 1 日～10 月 14 日



①全景、②土壌処理部（写真①の建物奥側に設置)、③④トイレブース内

②実証装置の仕様および処理能力

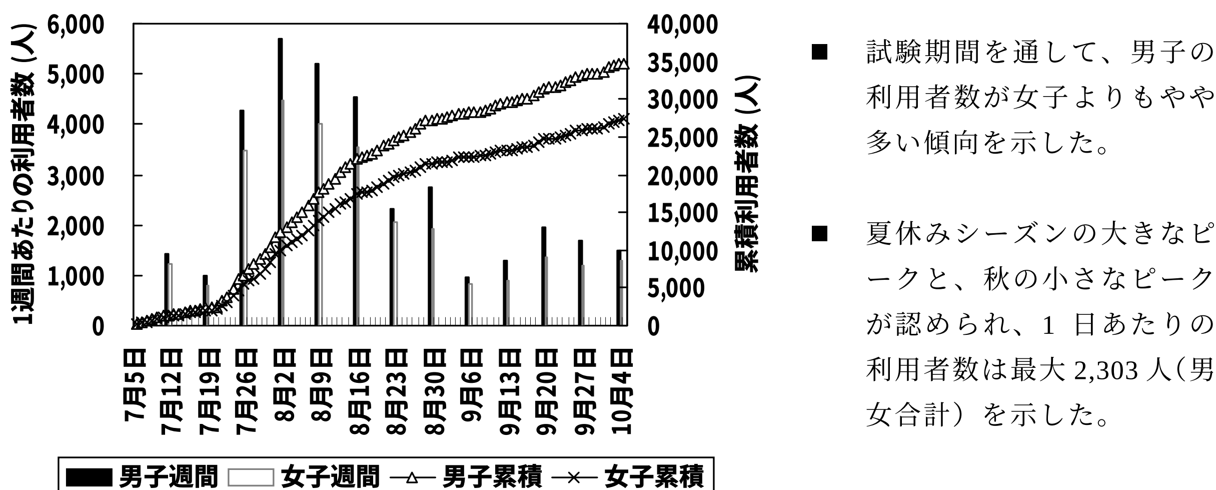
項目	仕様および処理能力	
装置名称	名称：サンレット、型式：ＦＴ－Ⅱ	
寸法	建屋部分：71.0 ㎡（w5,920mm×ｄ12,000 mm） 土壌処理部分：81.3 ㎡、接触消化槽部分：2.6 ㎡（w1,550mm×ｄ550 mm×3 基） その他：0.8 ㎡（L7,600mm×φ100mm）　合計：155.7 ㎡	
便器数	男（大：和 1 洋 1、小：3)、女（洋 1 和 5)、共用（—）	
処理能力等（設計・仕様）	利用人数	平常時：1,000 人回／日、利用集中時：1,500 人回／日
	必要水量	初期水量：10 ㎥ 、補充水量：0 ㎥
	必要電力	必要電力：0.15kW、消費電力量：　—　kWh/月
	必要燃料	不要
	自然エネルギー利用	目的：揚水ポンプによる処理水の下部水槽（洗浄水）への移送 種類：ソーラーパネル 仕様：公称最大出力 979W以上（61.2W/枚以上×16 枚）
	稼動可能な気温	0℃以上
	専門管理	1 回／年程度
	搬出が必要な発生物	発生物の種類：汚泥
		発生物の量と頻度：使用条件により異なる
		最終処分方法：生活排水処理汚泥として処理、処分

（３）実証試験結果

①稼動条件・状況

項目	実証結果
試験期間	試験期間：平成 15 年 10 月 15 日～平成 16 年 10 月 5 日（357 日間） 越冬期間：平成 15 年 10 月 15 日～平成 16 年 7 月 4 日（264 日間）
利用状況	利用者数合計：62,182 人（92 日間）
	集中時：7 月 17 日～8 月 15 日（30 日間）、最高：2,303 人回／日、平均：1,194 人回／日
	平常時：最高 1,168 人回／日、平均：425 人回／日
ペーパー	使用済みペーパーの取り扱い：（ [便槽投入] ・ 分別回収 ）
有料・チップ制	男女の各トイレ入口にチップを入れるボックスを設置している。
気　　温	最高：22.6℃、最低：2.2℃、平均：10℃
消費水量	初期水量：10 ㎥、補充水量：0 ㎥（今後は汲み取り時の補充水等で必要になると考えられる。） 水の確保方法：　上水・[雨水]・沢水・湧水・その他（　　　　　　　））
消費電力	必　要　電　力：0.15kW 電力の確保方法：商用電力・自家発電・[その他]（　太陽光発電　）
搬入・搬出方法	燃料・維持資材、汚泥等の発生物の搬入・搬出手段 （　車、ヘリコプター、ブルドーザー、人力、その他（試験期間中は無し））

利用者数グラフ



■ 試験期間を通して、男子の利用者数が女子よりもやや多い傾向を示した。

■ 夏休みシーズンの大きなピークと、秋の小さなピークが認められ、1 日あたりの利用者数は最大 2,303 人（男女合計）を示した。

②維持管理性能

項目	実証結果	
日常管理	1 回あたりの作業量：1 人で約 30 分、実施頻度：1 回／日	
専門管理	1 回あたりの作業量：最低 2 人で約 2 時間 10 分	
開閉山対応	1 回あたりの作業量：開山時、閉山時とも 3 人で 2 時間	
発生物の搬出及び処理・処分	無し（試験期間中は必要なかったが、長期的には汚泥等の汲み取りが必要になる。）	
トラブル内容	①下部水槽の凍結（越冬期間中）、②点検升のフタが飛ばされた（台風時）	
ランニングコスト（空輸代除く）	電力使用料または電力用燃料費	－　円／月
	水使用料	－　円／月
	消耗品使用料	平均 7,500 円／月、内容：酵素代
	発生物等の運搬・処理費	－　円／回
	その他	－　円／月

②維持管理性能	
維持管理の作業性	装置稼動上の大きな問題はないが、点検の作業性を向上させる工夫が必要である。
汚泥等の搬出作業	試験期間中は必要なかったが、将来的には汚泥等の引抜きが想定されるので、汚泥の搬出方法、受け入れ先の調整等が必要である。
維持管理マニュアル	日常管理には複雑な作業がないため、マニュアルだけでなく現場指導が効果的であると判断された。一方、専門管理については分かりやすく図示することが必要と考えられる。

③室内環境	
利用者アンケートの主な結果を以下に示す。	
a.トイレのにおい	許容範囲内と回答した人は 69%
b.トイレブースの明るさ	許容範囲内と回答した人は 75%
c.洗浄水の色やにごり	許容範囲内と回答した人は 75%
d.足踏みペダルの使い勝手	許容範囲内と回答した人は 48%、改善すべきは 29%

④処理性能

- 試験期間中、1 日あたりの利用者数が 1,500 人を超過した日数が 6 日間あったが、大きなトラブルは発生しなかった。
- 9 月 6 日の調査時には、多量の降雨によって槽内水が希釈され、各水質の値が低下した。
- 便槽兼消化槽では、固形物の沈殿分離および出口部分に設置されたフィルターの効果によって、大部分の SS が除去された。
- 処理水（下部水槽）の BOD は、7 月に開山した後、1 ヶ月間は 10mg/L 以下であったが、利用集中時以後は上昇傾向を示した。
- 土壌処理槽では、塩化物イオンが便槽兼消化槽の 1/4～1/5 であったのに対し、BOD は 1/30～1/40 であったことから、有機物の分解が進行したことが確認された。

（４）本装置導入に向けた留意点

①設置条件に関する留意点

- 土壌処理槽設置のために**比較的大きな面積**が必要になる。また、特殊土壌を客土として搬入するため、**周辺植生などに影響を与えないような配慮**が必要である。
- 施工時に地盤の掘削やコンクリート打設等が必要になる。**工事内容や資機材搬入、工期・費用面での十分な検討が必要**である。
- 供用開始時までに土壌処理槽や便槽等に一定量の水を張る必要がある。そのため、**事前に雨水貯留等を検討**しておく必要がある。

②設計、運転・維持管理に関する留意点

- **トレンチの水平を確保すること**、**トレンチおよび雨水浸透ますへの流入量や水質の確認および調整**が可能な**点検口の設置や点検方法を検討**することが必要である。
- 処理装置は地下埋設構造であるが、地上部分の**凍結や強風対策**、**土壌処理部分への積雪対策**などに充分配慮する必要がある。
- 簡易水洗便器は普通水洗便器よりは汚れやすい傾向にある。**便器やトイレブース内の清掃作業性、臭気対策**に配慮する必要がある。
- 日常管理に加えて、定期的な専門管理が装置の機能を大きく左右する。**専門管理は、相応の技術、知識を持って**あたらなければならない。
- 降水により、土壌処理槽内に大量の雨水が浸透した場合、**土壌処理水が雨水浸透ますを経由して槽外に流出することが懸念される。これを防ぐための方法を検討**する必要がある。

（６）課題と期待

[設置条件]

- 本装置は一定の初期水が確保できれば、電気や道路がない場所でも導入することができる。そのため、社会インフラが十分でない山岳地のような厳しい条件でも、本装置により、一定の快適性を確保したトイレ整備が可能である。

[技術改良]

- 本装置を長期にわたって安定的に稼動させるためには、蓄積汚泥の搬出頻度、土壌層の目詰まり進行速度および塩類蓄積状況等を把握することが必要となる。このため、継続して経年的なデータの蓄積が望まれる。また、雨水浸透ますに流入する雨水を貯留し、汲み取り時の洗浄水や汲み取り後の補充水として活用することで、洗浄水循環システムの完成度をさらに向上させることが期待される。

[維持管理]

- 維持管理性に関しては、日常管理者と専門管理者が連携して運営できるよう、具体的な管理内容を詳述したチェックシートや専門管理者向けの維持管理要領書、状況判断、対処法等を記したマニュアルを充実させることが望まれる。そうすることで、専門管理頻度を最小限にすることが可能になり、効率的な管理ができると考えられる。

（参考情報）

このページに示された情報は、全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり、環境省および実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

○製品データ

項目		環境技術開発者記入欄			
名称／型式		サンレット／FT－ⅡMK			
し尿処理方式		土壌処理方式			
製造（販売）企業名		株式会社リンフォース			
連絡先	TEL/FAX	TEL 0467-33-0500 FAX0467-33-0501			
	WEB アドレス	http://www.reinforce.co.jp			
	E-mail	hukda@reinforce.co.jp			
サイズ・重量		建屋 巾 1200mm×長さ 2400mm×高 3100mm 重量 0.7t 基礎 巾 200mm×長さ 2300mm×高 600mm 重量 0.4t			
		分割して運搬・組立てが可能な場合は分割部品ごとのサイズ・重量 改良土壌 0.8t×12 袋＝9.6t 土壌資材 2t 全体使用面積 35 ㎡			
設置に要する期間		20 日			
実証対象機器寿命		30 年			
コスト概算（円）※		費目	単価	数量	計
イニシャルコスト		建物		一式	別途
		保温便槽及び衛生機器		一式	650,000 円
		土壌処理資材		一式	3,560,000 円
				合計	4,210,000 円
ランニングコスト		消化酵素		1 年分 1 箱	10,000 円
		消臭酵素		1 年分 1 箱	10,000 円
				合計	20,000 円
※コスト概算の前提条件（処理能力・穴数等）は以下のとおりとする。ただし運搬費は含まない。 処理能力 平常時 160 回／日 集中時 320 回／日 便器数 1 台 足踏みポンプ使用循環式					

○その他メーカーからの情報

「足踏みポンプに変わるシステム提案」
より良い洗浄水を流すために高架水槽を設置。電源にソーラーシステムを使用し、小さなポンプで揚水。タンク付き便器を使用することにより洗浄水が自由に使える「ソーラー付きサンレット」を紹介いたします。

1. 趣旨と目的

環境立県を標榜する富山県では、自然環境の保全対策について積極的に取り組み、国内有数の山岳景観を有する中部山岳国立公園や能登半島国定公園において、環境配慮型トイレの整備を精力的に進めている。

従来、多くの山岳トイレは、地形等の制約から汲み取り式もしくは地下浸透式であることから、「臭い」「汚い」「暗い」の3Kで快適とは言い難く、また、自然環境への影響が懸念されるため、平成12年度に「富山県快適トイレ推進プラン」を策定し、「いつでも、どこでも、誰でも、安心して、快適に利用できる"環境に配慮した"トイレの推進」を基本目標に掲げ、山岳公衆トイレや山小屋トイレを環境配慮型へと整備を進めているところである。

平成13年に、立山登山の拠点となる一ノ越（標高2,700m）において、公衆トイレの抜本的な改善に取り組み、山岳トイレのモデルの一つとなる「簡易水洗・土壌処理循環式」を採用し、外部に排水しない環境配慮型公衆トイレを完成させた。以降、山岳公衆トイレの整備を計画的に進めている。また、周辺の山小屋においても、山岳環境浄化・安全対策事業を導入して、積極的にトイレ整備を進め、環境対策を講じてきている。

このような経緯を踏まえ、本県は平成15年度新規事業として環境省が実施した「環境技術実証モデル事業」に実証機関として参画し、実証試験を実施することとした。実証技術は、平成14年度に供用を開始した一ノ越公衆トイレの土壌処理方式である。

本実証試験をとおして得られる技術実証のノウハウと試験結果を活用して、今後、さらに県内のトイレ整備および自然環境の保全を推進していきたい。また、本事業の成果を広く情報発信することで、山岳トイレし尿処理技術の改善、普及、利用者への啓発につなげられることを期待したい。

2．実証試験の概要

実証試験の概要を**表２－１**に示す。

表2-1　実証試験概要

項目	内容
実証試験期間	平成15年10月15日～平成16年10月5日（越冬期間含む）
実証試験場所	一ノ越（標高2,700m）　（写真参照）
実証機関	富山県生活環境部自然保護課
	〒930-8501　富山県富山市新総曲輪1-7 TE L076-444-3399　FAX 076-444-4430
実証申請者	(株)リンフォース
	〒248-0022　神奈川県鎌倉市常盤258 TEL 0467-33-0500　FAX 0467-33-0501
実証装置 （し尿処理方式）	サンレット（土壌処理方式）



「立山黒部アルペンルートと立山連峰」
（矢印が一ノ越）

３．実証試験場所の概要

3−1　実施場所

実証対象となるトイレ名称および所在地、設置主体を以下に示す。

・　トイレ名称：一ノ越公衆トイレ
・　所在地：富山県中新川郡芦峅寺（通称：一ノ越）
・　設置主体：富山県

3−2　実施場所の諸条件

立山登山のメインルートは、立山黒部アルペンルートの室堂ターミナル（標高2,450m）から立山の主峰雄山（標高3,003m）に至るルートで、年間約6万人の登山利用がある。一ノ越は、室堂平から雄山登山への中継点として、多くの登山者が訪れる。室堂平から一ノ越までの登山ルートを**図３－１**に示す。

以下に一ノ越周辺の自然・社会条件を示す。

①標　高：2,700m
②気　温：**表３－１**参照
③降水量：5,000～6,000mm/年
④積雪量：平均4m前後
⑤商用電源：無
⑥水：雪解け水・天水であれば利用可
⑦地　形：立山・浄土山の鞍部
⑧一ノ越公衆トイレの供用開始年月：平成14年7月
⑨一ノ越公衆トイレの利用期間：7月～10月
⑩一ノ越公衆トイレの利用者数（人）：

	土日	平日
盛夏	1,500	750
春秋	1,000	100

⑪関連法規：周辺一帯は
・中部山岳国立公園特別保護地区
・土砂流出防備保安林・保健保安林
・北アルプス鳥獣保護区特別保護地区

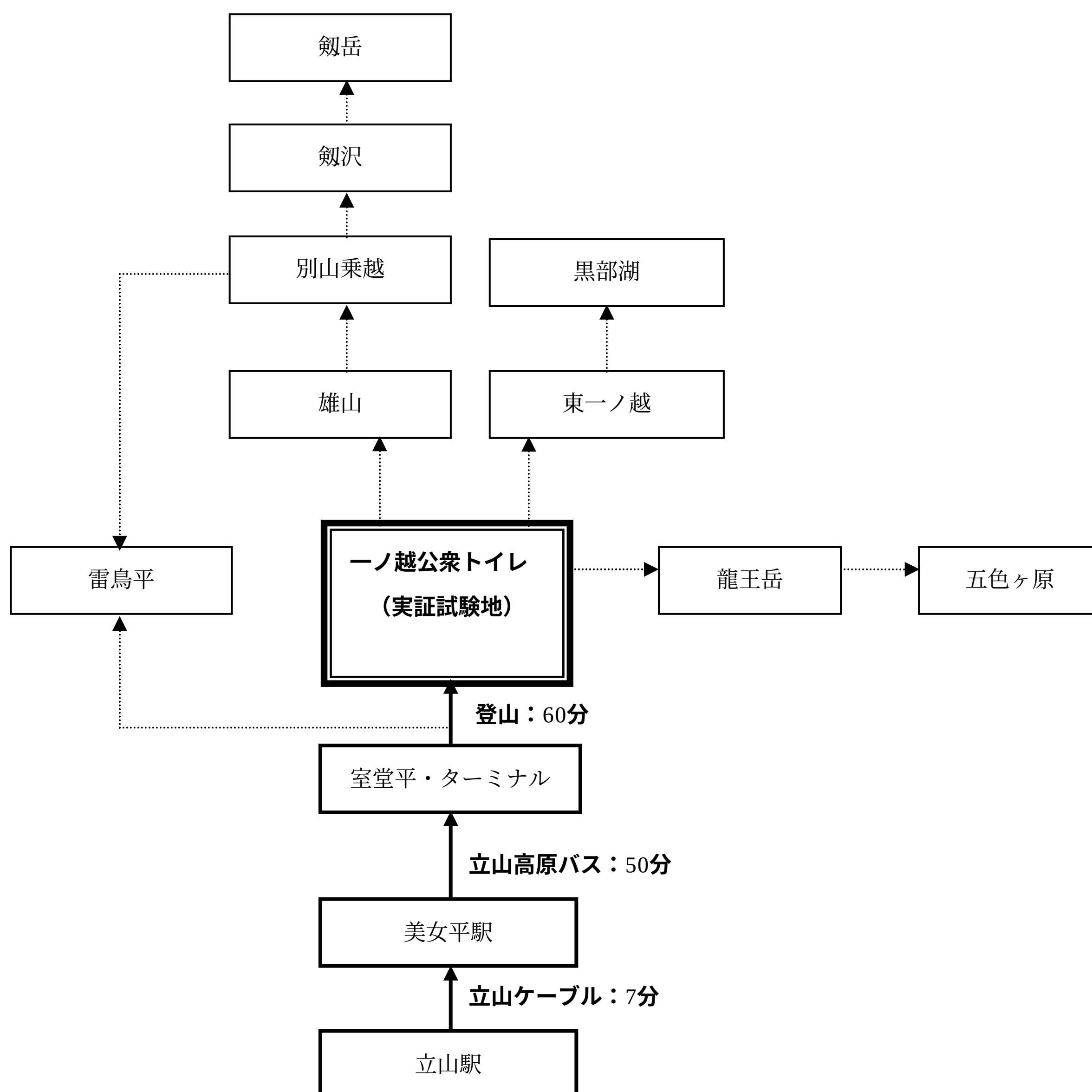


図3-1　室堂平から一ノ越までの登山ルートと周辺関係

表3-1　富山市内と一ノ越の月別最低・最高・平均気温（2003年）

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
富山市	最高気温	5.7	7.7	11.0	17.6	23.3	26.2	26.1	29.5	27.0	20.7	17.0	9.8	18.5
	最低気温	-0.5	0.1	1.9	8.1	13.5	18.0	19.9	22.5	19.3	11.2	8.7	3.5	10.5
(実測値)	平均気温	2.4	3.4	6.0	12.6	18.0	21.6	22.5	25.6	22.9	15.7	12.7	6.3	14.1
一ノ越	最高気温	-9.2	-7.2	-3.9	2.7	8.4	11.3	11.2	14.6	12.1	5.8	2.1	-5.1	3.6
	最低気温	-15.4	-14.8	-13.0	-6.8	-1.4	3.1	5.0	7.6	4.4	-3.7	-6.2	-11.4	-4.4
(推定値)	平均気温	-12.5	-11.5	-8.9	-2.3	3.1	6.7	7.6	10.7	8.0	0.8	-2.2	-8.6	-0.8

※一ノ越の推定値は富山市内の気温に対し、標高補正 (-14.9℃) したもの。

16.5℃=3000m(標高差)×0.55℃/100m(気温の逓減率)

4．実証装置の概要

4−1　実証装置の特徴と処理フロー

土壌処理方式は、土壌粒子の吸着能やろ過作用、あるいは土壌微生物の代謝作用等を利用して汚水を浄化する方式である。適切な条件では、有機物のほか窒素、リンなどの除去も期待できる。

装置の構成は、前段に固液分離装置を設置し、後段に土壌槽を設ける。土壌層の目詰まり防止のため、前置した固液分離装置の構造が重要であり、土壌層流入水の懸濁物質濃度が高いと、機能、効率あるいは管理性に大きな影響をおよぼすことが予想される。固液分離装置は、一般に、沈殿分離法が採用されるが、本装置の特徴は、沈殿分離法を用いた一次処理（便槽）装置に、微生物製剤を添加して嫌気性微生物による可溶化を期待するところにある。一次処理装置の処理水は、土壌中に埋設した多孔性の散水管を介して土壌層内に浸透させる。土壌層を通過した処理水は、層底部に設けられた集水管により回収され、便器洗浄水として循環利用される。

また、土壌層表面の雨水が地下貯水槽内に浸透するのを避けるため、雨水浸透ますから別途地下浸透処理するところに特徴がある。なお、処理水の循環に圧力式の足踏みポンプを用いることも特記仕様としてあげられる。

図４－１にし尿処理フローを示す。また、装置の仕様を**表４－１**に示す。

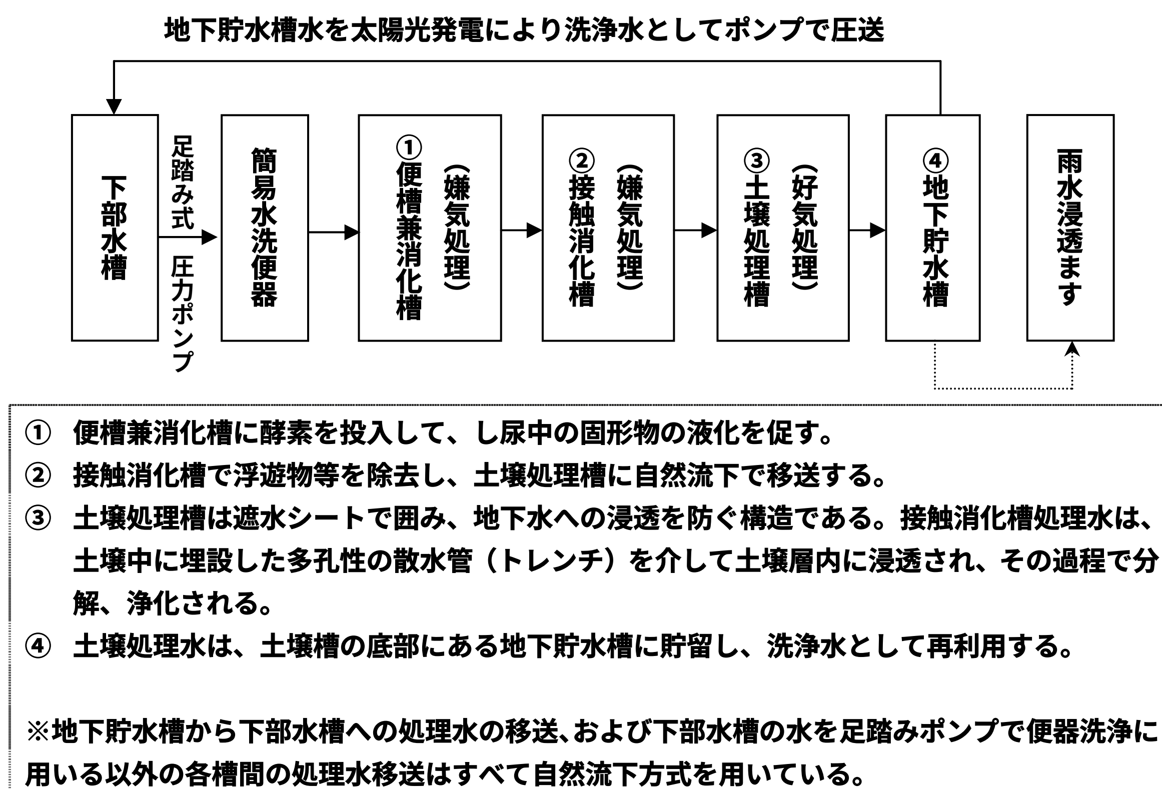


図4-1　し尿処理フロー

［実証装置（トイレ）の写真］



一ノ越公衆トイレ外観



公衆トイレ内



洋式便器ブース



和式便器ブース



土壌処理部（写真奥）



地下貯水槽

4−2　実証装置の仕様

本実証装置の仕様を**表４－１**に示す。

表4-1　実証装置の仕様

項目	記入欄
企業名	株式会社リンフォース
装置名称	サンレット
し尿処理方式	土壌処理
型番	ＦＴ－Ⅱ
製造企業名	株式会社リンフォース
連絡先	担当者：福田　智六
	TEL 0467-33-0500　FAX 0467-33-0501
	E-mail：info@reinforce.co.jp
設置条件	水　：初期水のみで可（　10㎥　）
	電気：必要（ソーラーパネル：公称最大出力979W以上（61.2W以上/枚×16枚） 寸法：1,110×502×50㎜）（し尿処理自体には不要）
	道路：不要
使用電力	使用目的別内訳（kW）：揚水ポンプによる処理水の下部水槽への移動 100V、1相2極、容量0.15kW （吐出口径32㎜、容量127L/min、揚程3m）
使用燃料	不要
使用資材	資材の種類（　陶器、FRP、PP、PVC　）
温度	適正稼動が可能な気温（　0℃以上　）
装置タイプ	トイレと処理装置（　隣接型　）
サイズ	隣設型の場合：建　屋　部　分　71.0㎡（w5,920㎜×d12,000㎜） 土壌処理　部分　81.3㎡ 接触消化槽部分　2.6㎡（w1,550㎜×d550㎜×3基） そ　の　他　0.8㎡（L7,600㎜×φ100㎜） 合　計　155.7㎡
便器数	男（大：和1洋1、小：3）、女（洋：1、和5）
洗浄水量	250　cc／回
処理能力	平常時　1,000人回／日（500㍑／日） 利用集中時　1,500人回／日（750㍑／日） ※し尿原単位を（0.5㍑／回と想定して算定）
最終処分方法	し尿処理汚泥として処理、処分。
保証期間	器具1年、処理装置3年
償却期間	―　年
ランニングコスト	￥30,000円／（7～10月）　（酵素代：消化酵素80ｇ＋消臭酵素400ｇ／便器）

4－3　実証装置の設置・建設方法

本実証装置は、平成13年に富山県が公衆トイレとして整備し、平成14年7月から供用開始しているものである。**表４－２**に、実証装置の設置・建設方法概要を示す。

表4-2　実証装置の設置・建設方法概要

No.	項　目	内　容		
1	施工期間	平成13年6月28日～10月30日（125日間）		
2	施工方法	施工前の地盤高は便槽底の計画高よりも高く、土壌処理槽の計画地盤高よりも低かったため、基本的に便槽（建屋）部分は掘り下げて便槽・基礎・建屋を構築した。土壌処理槽は谷側に土留擁壁を設置し、盛土を行いながら遮水シート・土壌・トレンチを設置した。		
3	建設コスト	総事業費　158,000千円		
		○本体工事費　67,000千円	建築	44,000千円
			電気	10,200千円
			衛生	12,800千円
		○運搬費等　80,000千円	空輸費	72,000千円
			有料道路・宿泊費	8,000千円
		○測量設計　4,900千円		
		○既存トイレ清掃消毒　4,600千円		
		○事務費　1,500千円		
4	搬入方法	ヘリコプターによる資材搬入		

4－4　実証装置の運転・維持管理方法

実証装置に関する通常の運転・維持管理方法を**表４－３**に示す。

表4-3　運転・維持管理方法

No.	項目	担当機関	方法
1	日常管理	一の越山荘	実証申請者が作成した維持管理マニュアルに沿って実施
2	専門管理	(社)富山県浄化槽協会	
3	トラブル対応	一の越山荘、(社)富山県浄化槽協会	

4－5　実証装置の条件設定

　本対象装置は既設トイレであり、現地利用状況を考慮して設計されているため、実証試験において利用者数制限は実施しない。

　トイレブースに設置してあるトイレットペーパーは、使用後、特に分別していない。

5．実証試験方法

5－1　実証試験の実施体制

実証試験実施体制を**図５－１**に示す。また、各組織の連絡先を**表６**に示す。

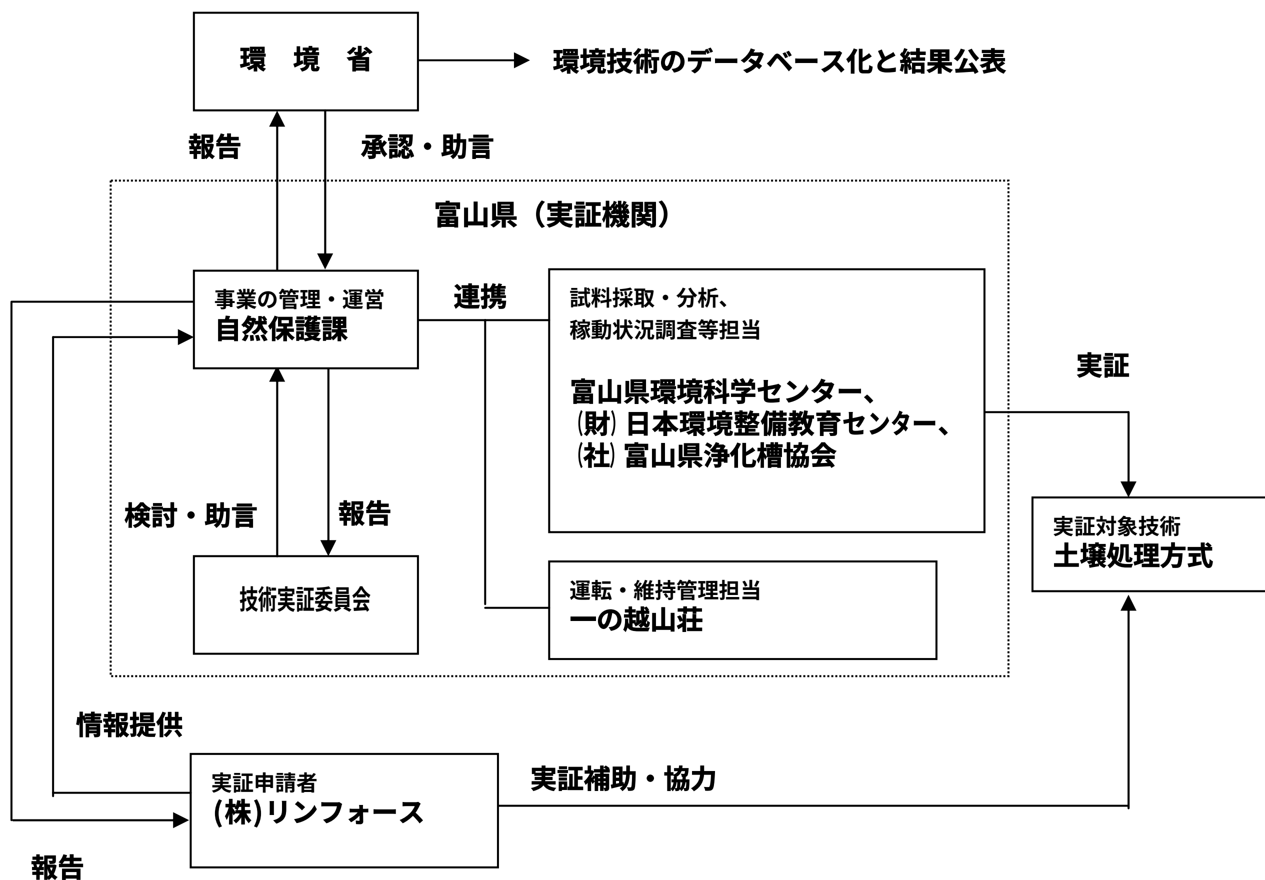


図5-1　実施体制図

表5-1　参加組織の連絡先

実証機関	富山県生活環境部自然保護課 〒930-8501　富山県富山市新総曲輪1-7 TEL 076-444-3399　FAX 076-444-4430
技術実証委員	小川雄比古（(財)畜産環境整備機構畜産環境技術研究所　特別研究員） 渡辺孝雄（(財)日本環境整備教育センター　調査研究部統括研究員） 新村行雄（富山県環境科学センター水質課主幹研究員） 志鷹定義（雷鳥荘）
委員会運営	(株)地域交流センター企画 〒105-0001　東京都港区虎ノ門1-11-7　第2文成ビル3Ｆ TEL 03-3580-7487　FAX 03-3580-7176
実証試験実施機関	富山県環境科学センター 〒939-0363　富山県射水郡小杉町中太閤山17-1 TEL 0766-56-2879　FAX 0766-56-1416
	(財)日本環境整備教育センター 〒130-0024　東京都墨田区菊川2-23-3 TEL 03-3635-4885　FAX 03-3635-4886
	(社)富山県浄化槽協会 〒930-0083　富山県富山市総曲輪2丁目1番3号 TEL 076-421-1208　FAX 076-421-1495
	一の越山荘 〒930-0055　富山県富山市梅沢町3-3 円隆寺内 TEL 076-433-9788(5月～10月末)、076-421-1446(11月～4月) FAX 076-421-1841
実証申請者	(株)リンフォース 〒248-0022　神奈川県鎌倉市常盤258 TEL 0467-33-0500　FAX 0467-33-0501

5−2　役割分担

本試験の実施は、山岳トイレし尿処理技術実証試験要領に準拠した。参加組織の役割分担を以下に示す。

実証試験参加組織と実証試験参加者の役割分担を以下に示す。

（1）環境省

- 実証する対象技術を承認する。
- 実証試験計画について、必要に応じて助言を行う。
- 実証試験結果報告書を承認する。
- 環境技術の普及に向けた環境技術データベースを構築し、実証試験結果を公表する。

（2）実証機関

- 環境省からの委託により、実証事業を管理・運営する。
- 実証試験の対象技術を公募・選定し、環境省の承認を得る。
- 対象技術の選定結果について、全ての申請者に通知する。
- 技術実証委員会を設置、運営する。
- 実証試験要領に基づき、実証申請者との協議を行い、技術実証委員会で検討し、実証試験計画を作成する。
- 実証試験要領及び実証試験計画に基づき、実証試験を実施する。そのための、各種法令申請や土地の確保等の手続きについての業務を行う。
- 実証申請者の作成した「取扱説明書および維持管理要領書」に基づき、実証装置の維持管理を行う。
- 実証機関は、必要に応じ実証試験の一部を外部機関に委託することができる。その際、実証機関は、外部機関の指導・監督を行う。
- 実証試験のデータを分析・評価し、実証試験結果報告書を作成する。
- 承認された実証試験結果報告書の内容をデータベース機関に登録する。

（3）技術実証委員会

- 実証機関により設置されるもので、有識者（学識経験者、ユーザー代表等）により構成される。
- 対象技術の公募・選定について検討・助言を行う。
- 実証機関が作成する実証試験計画について検討・助言を行う。
- 実証試験の過程で発生した問題に対して、検討・助言を行う。
- 実証試験結果報告書の作成にあたり、検討・助言を行う。

（4）実証申請者

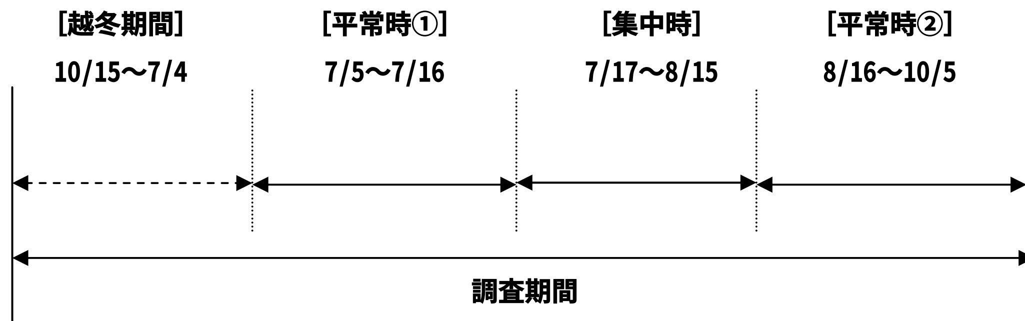
- 実証機関へ、実証試験に参加するための申請を行う。
- 既存の試験データがある場合は、実証機関に提出する。
- 実証試験計画の策定にあたり、実証機関と協議して計画案を確認・承諾する。
- 実証機関に対し、実証試験計画の内容について承諾した旨の文書を提出する。
- 「専門管理者への維持管理要領書」、「日常管理者への取扱説明書」を実証機関に提出する。
- 実証試験実施場所に実証装置を設置する。
- 既に設置してある装置については、必要に応じて、実証試験に必要な付帯機器・装置を設置する。
- 実証申請者は、装置の読みやすい位置に、以下の内容を示したデータプレートを添付する。
  - ・ 装置名称
  - ・ モデル・製造番号等
  - ・ 実証申請者の社名と住所・担当者名、緊急連絡先
  - ・ 電源電圧、相数、電流、周波数
  - ・ 搬送・取り扱い時の注意事項
  - ・ 認識しやすく、読みやすい注意書きまたは警告文
  - ・ 処理能力等
- 実証試験計画に基づき、または実証機関の了承を得て、実証試験中に装置の操作や測定における補助を行う。
- 機器の操作、維持管理に関し必要な訓練を受けた技術者を提供する。
- 運転トラブルが発生した際は、実証機関の承認を得て、できれば立ち会いの上で、迅速に対処するとともに、対処状況を実証機関に報告する。
- トラブルを発見した際は、速やかに実証機関に報告する。
- 実証試験結果報告書の作成において、実証機関の求めに応じて協力し、報告案を確認する。

5ー3　実証試験期間

実証試験期間を**表５－２**に示す。試験期間は、集中時と平常時に分類する。集中時とは設置場所において1年間で最もトイレ利用者が多いと見込まれる期間のことを指し、ここでは　7月17日～8月15日とする。また、平常時とは集中時以外の期間を指す。

表5-2　実証試験期間

No.	項目	内容
1	試験期間	平成15年10月15日～平成16年10月5日（357日間）
2	集中時	平成16年7月17日～8月15日（30日間）
3	平常時	平常時①　平成16年7月5日～7月16日（12日間） 平常時②　平成16年8月16日～10月5日（51日間）
4	越冬期間	平成15年10月15日～平成16年7月4日（264日間）



5－4　実証試験の項目

実証の視点、分類項目および実証項目を**表５－３**に示す。

表5-3 実証の視点、分類項目、実証項目

実証の視点	分類項目	実証項目
稼動条件・状況	気温	設置場所の気温
	利用状況	トイレ利用人数
	水量・電力量	必要初期水量、補充水量、消費電力量
	酵素使用量および費用	投入日、投入量、費用
維持管理性能	日常維持管理	作業内容、所要人員、所要時間、作業性等
	専門維持管理	
	開山、閉山対応	
	発生物の搬出および処理・処分	
	トラブル対応	
	維持管理マニュアルの信頼性	読みやすさ、理解のしやすさ、正確性等
室内環境		室温・湿度
		気温
		許容範囲
周辺環境への影響	土地改変状況	設置面積、地形変更、伐採、土工量
	周辺土壌への影響	硝酸性窒素
		塩化物イオン
処理性能	単位装置の稼動状況	－
	循環水	増加水量
		色
		臭気
		透視度
		水温
		水素イオン濃度（pH）
		有機体炭素（TOC）
		生物化学的酸素消費量（BOD）
		塩化物イオン（Cl^-）
		浮遊物質（SS）
		大腸菌群
		溶存酸素（DO）
		酸化還元電位（ORP）
		NH_3・NO_2・NO_3
	汚泥	色
		臭気
		pH
		汚泥蓄積状況
		蒸発残留物（TS）
		強熱減量（VS）
		浮遊物質（SS）

5−5　稼動条件・状況

実証装置が適正に稼動するための前提条件として想定される項目を**表５−４**に示す。実証データの算定にあたっては、日常管理者が把握するデータを基礎とする。

表5-4　稼働条件・状況実証に関する項目の測定方法と頻度

分類項目	実証項目	測定方法	頻度	調査者
気温	設置場所の気温（℃）	温度センサーを設置して測定	毎日	自動計測
処理能力	利用人数（人）	カウンターを設置してAM10時に測定	毎日	一の越山荘
水	必要初期水量（㎥）	初期水投入段階に記録	始動時	
	補充水量（㎥）	補充時ごとに水量を記録	補充時	
電力	必要電力（kW）	ポンプ能力を把握	−	富山県
汚泥	引き抜き量、蓄積量（m³，kg-DB）	引き抜き時と閉山時に記録	都度	(財)日本環境整備教育センター

5−5−1　気温

実証対象トイレの軒下に自動計測タイプの温湿度センサーを設置し、30分間隔で記録した。温湿度センサーの設置位置を**図５−２**に示す。また、温度センサーの仕様を**表５−１０**に、外観を事項に示す。

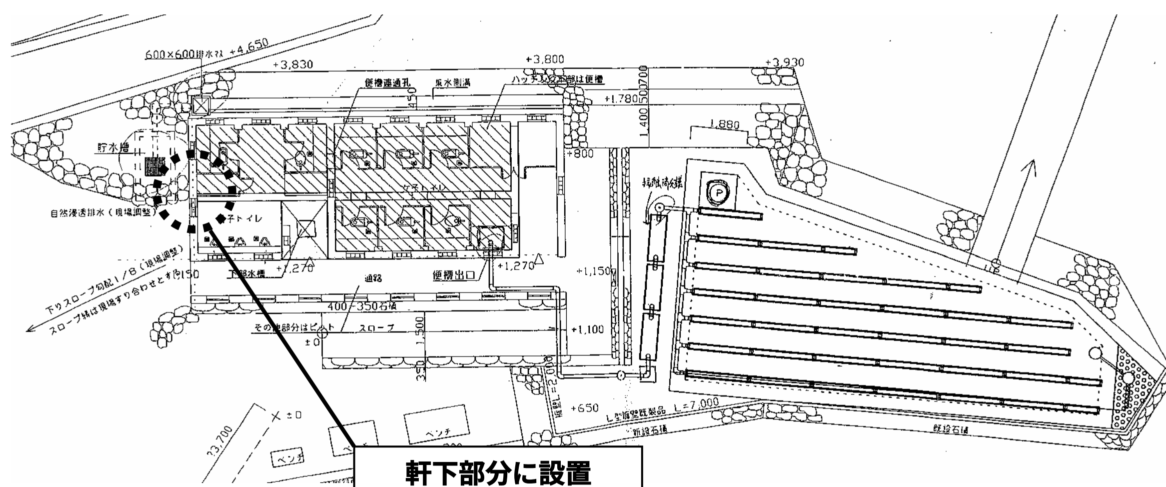


図5-2　温湿度センサーの設置位置



軒下に設置した温度計

5－5－2　利用人数

男子トイレ入口（①）および男子トイレブース入口（②）、女子トイレ入口（③）の計3ヵ所に温感知式の利用者カウンターを設置し、期間中のトイレ利用者数を計測した（**図5－3**参照）。①は男子トイレの利用者総数、②は男子トイレブース使用者、③は女子トイレ利用者総数を把握することを目的とする。

カウンターに表示される数字を一の越山荘の協力を得て、毎日朝10：00に記録した。

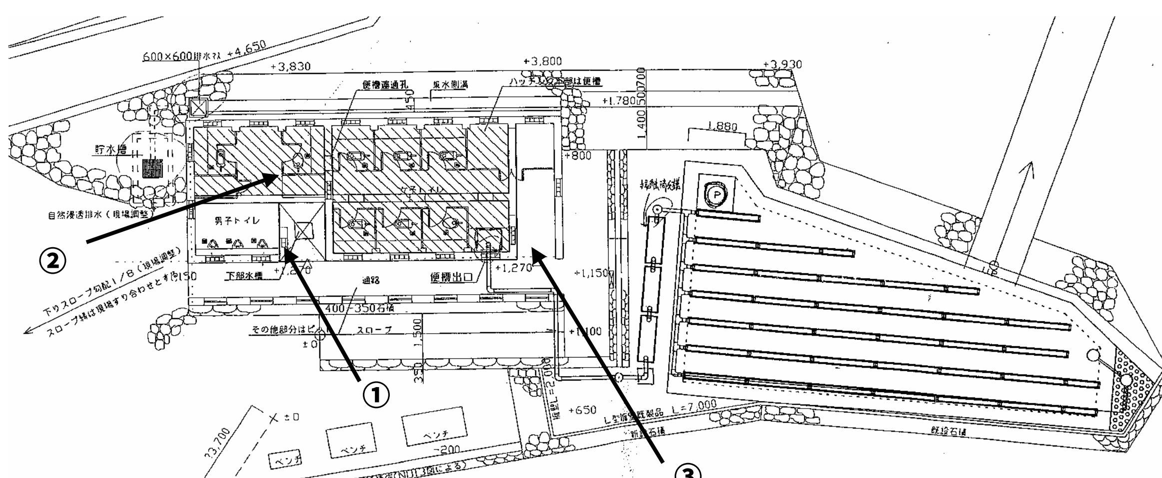


図5-3　利用者カウンター設置位置図



男子トイレ入口カウンター（①）



①カウンター拡大写真



男子トイレブース入口カウンター（②）



②カウンター拡大写真



女子トイレ入口カウンター（③）

5−5−3　水量・必要電力

装置を稼動させるために必要な水量および必要電力を把握した。水量は初期水量と補充水量を、必要電力は土壌で処理した水を下部水槽に移送するための揚水ポンプ（**図５－４**参照）の電気容量を富山県が調査した。

初期水量は本装置を設置した段階で投入した水量のことを指し、補充水量とは試験期間中に水が不足した場合、人為的に追加した水量を指す。なお、初期水量は工事時の記録をもとにした。

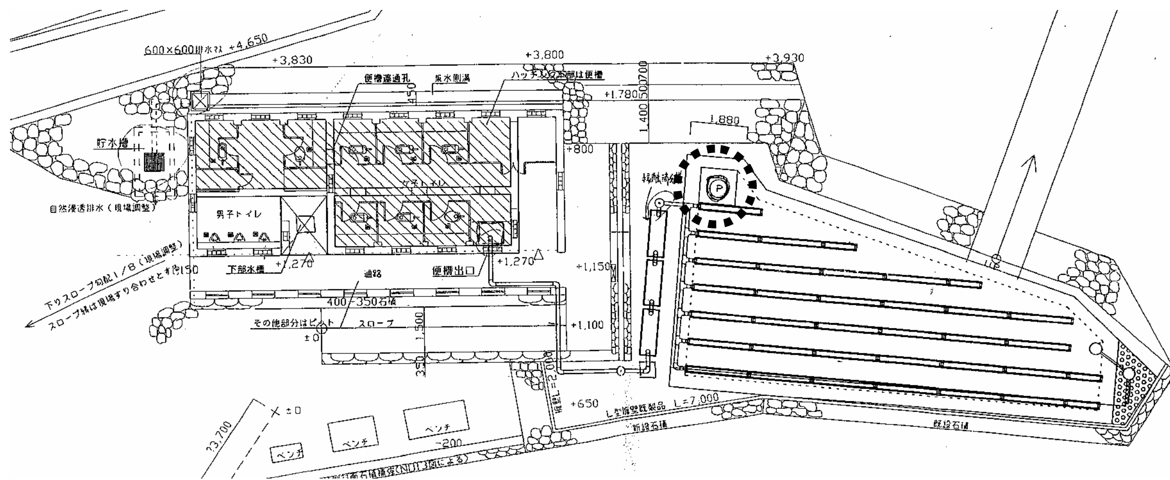


図5-4　揚水ポンプの位置

5−5−4　酵素使用量および費用

本装置は、維持管理マニュアルに従い男女それぞれの便槽に1回程度/月の頻度で消化酵素および消臭酵素を投入することとしている。そこで、実際に酵素を便槽に入れる作業を担当している一の越山荘の協力を得て、使用量と費用を調査した。

5－6　維持管理性能

実証申請者が提出したメンテナンスマニュアルに沿って運転・管理を行い、管理作業全般について、その実施状況、実施の難易性、作業性、作業量等を調査した。維持管理性能に関する実証項目の記録方法と頻度を**表５－５**に示す。

表5-5　維持管理性能に関する実証項目の記録方法と頻度

分類項目	実証項目	記録方法	頻度	調査者
日常管理全般	作業内容、 所要人員、 所要時間、 作業性等	日常管理チェックシートに記録	毎日 7/5～10/5	一の越山荘
専門管理全般		専門管理チェックシートに記録	1回/月	(社)富山県浄化槽協会
開山、閉山対応※1		冬季閉鎖時及び運転再開時の処置チェックシートに記録	開山・閉山時	一の越山荘
発生残渣の搬出および処理・処分		発生残渣処理・処分チェックシートに記録	残渣の搬出時	
トラブル対応		トラブル対応チェックシートに記録	発生時	一の越山荘、 (社)富山県浄化槽協会等
信頼性	読みやすさ、 理解のしやすさ、 正確性等	マニュアルチェックシートに記録	試験終了時	

※1：翌シーズンの装置立ち上げ時（開山時）における稼働状況をもとに越冬能力を確認した。

通常は、日常的な管理全般を立山黒部環境保全協会に委託し、実務は本トイレに近接する一の越山荘が実施している。そのため、日常的な維持管理および開山・閉山対応、発生残渣の搬出に係る調査は一の越山荘の協力を得て実施した。

一方、専門的な維持管理に係る調査は(社)富山県浄化槽協会が平常時は1回/月、集中時は1回/週の頻度で実施した。トラブル対応やメンテナンスマニュアルの信頼性に係る調査は、一の越山荘と(社)富山県浄化槽協会がそれぞれ実施した。